

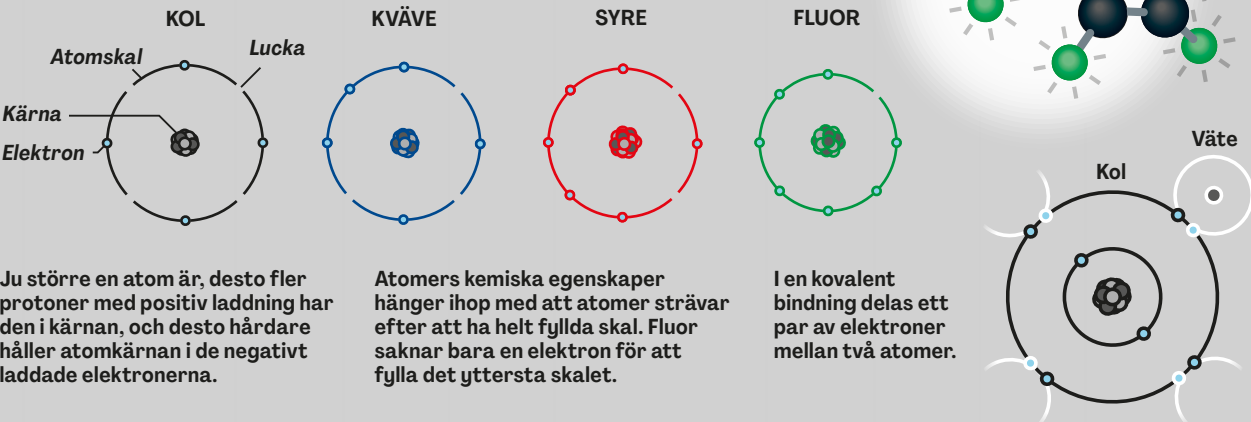
# Kampen mot evighetsmolekylerna

PFAS är en grupp av konstgjorda ämnen som finns överallt i vår omgivning. De förknippas med ökad cancerrisk och andra negativa hälsoeffekter. Ämnena kallas ibland för evighetskemikalier på grund av fluor-föreningarnas speciella kemi.

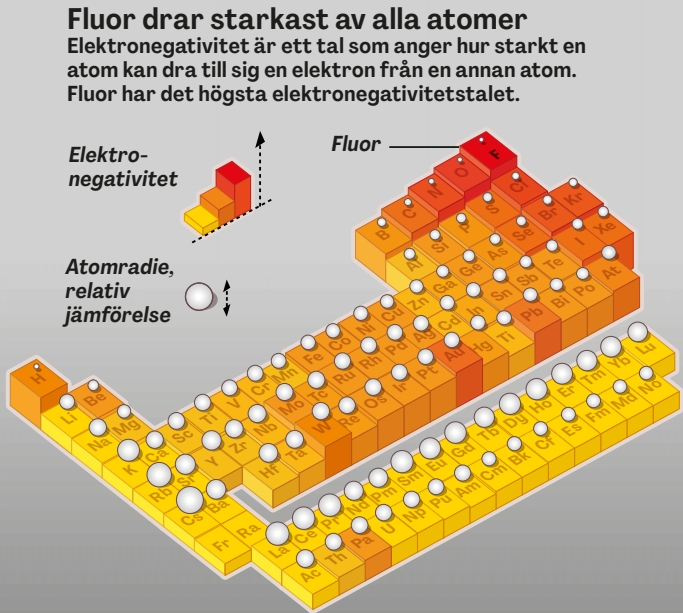
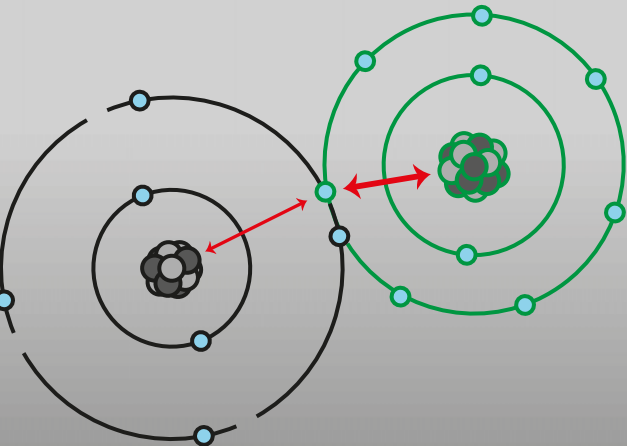
AV JOHAN JARNESTAD OCH ANNA DAVOUR

## Fysiken som definierar kemien

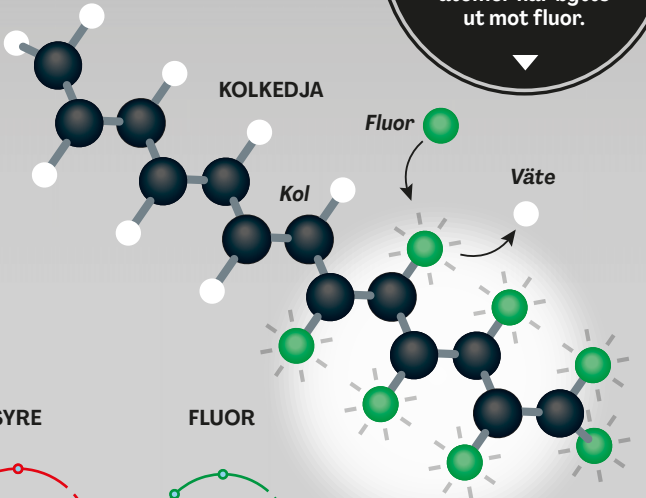
Kvantmekaniken förbjuder två elektroner att ha samma egenskaper på samma plats. Det leder till att atomer samlar sina elektroner i strukturer som kallas atomskal. Det innersta atomskalet rymmer två elektroner, i det andra skalet ryms det åtta elektroner.



**Därför blir bindningen kol-fluor så stark**  
Om atomerna har väldigt olika värde på elektronegativitet hamnar elektronerna närmare den ena atomen än den andra. Fluor kapar åt sig mer av elektronerna. Bindningen blir extra stark.



Organisk kemi är kolföreningarnas kemi. PFAS-ämnena är organiska ämnen där några eller alla väte-atomer har bytts ut mot fluor.

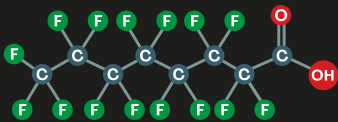


## PFAS 4 – EN SÄRSKILT HÄLSOFARLIG GRUPP

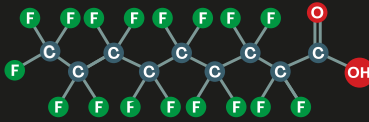
- Gränsvärde: högst fyra nanogram per liter av de fyra ämnena som ingår i gruppen PFAS 4.
- Betecknas som "särskild hälsorisk" på grund av att de är vanligt förekommande och har kända negativa effekter.
- Kan bli kvar i kroppen i årtal.
- Ämnena är ytaktiva. Den ena änden är hydrofil (dras till vatten), den andra hydrofob (stöter bort vatten). Därför kan de lätt bilda bubblor och skum, och de kan användas för att skapa vatten- och smutsavvisande ytbeläggningar.

C Kol F Fluor O Syre S Svavel H Väte

### PFOA Perfluoroktansyra

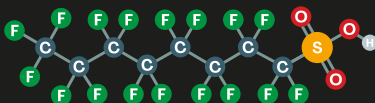


### PFNA Perfluorononansyra



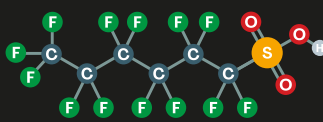
### PFOS Perfluoroktansulfonat

Förbjudet att tillverka sedan 2007. Har bland annat använts i brandskum, där det har en fördel av att vara värmetåligt.



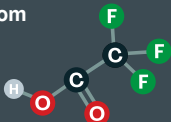
### PFHxS Perfluorhexansulfonsyra

Har använts som ersättning för PFOS i vissa tillämpningar efter förbudet.



## TFA – SVÅR ATT RENA BORT

TFA är en mycket kort PFAS-molekyl som kan bli kvar som rest när längre molekyler bryts ner. Den är svårare att rena bort.



# 4 metoder för att ta bort PFAS

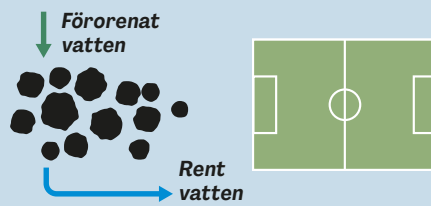
## 1. Skumfraktionering

Man bubblar luft genom vattnet och tar bort skummet som bildas på ytan. Detta fungerar bäst för långa kolkedjor och för relativt höga PFAS-halter. Används i till exempel avloppsrening.



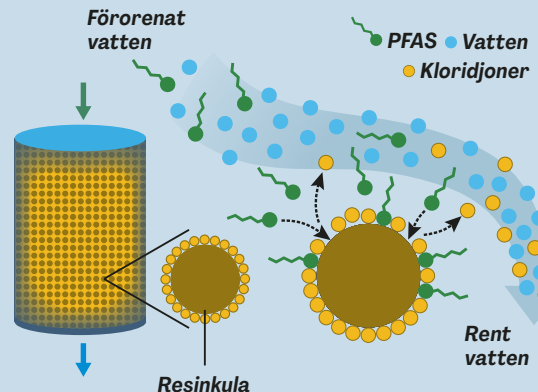
## 2. Aktivt kol

Granulärt aktivt kol består av mycket porösa korn, fulla av håligheter. 5 gram (en sked) aktivt kol har en total yta som en fotbollsplan. PFAS och andra föroreningar adsorberas på ytorna inne i kornen.



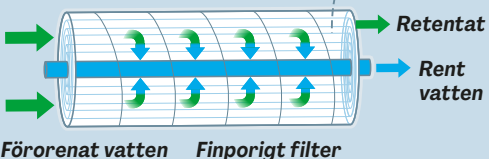
## 3. Jonbytare

Den renande massan innehåller exempelvis resinkulor med speciella strukturer på ytan som har egenskapen att dra till sig negativa joner. De prepareras med kloridjoner från vanligt koksalt, men håller ännu mer fördelaktigt fast i PFAS-joner.



## 4. Membran/omvänd osmos

Vatten pressas under högt tryck genom ett mycket finporigt filter. Det rena vattnet kommer ut genom röret i mitten. En viss andel fortsätter förbi och har då en högre koncentration av PFAS. Den förorenade delen kallas retentat.



## Förstörs eller lagras

Efter rening av vattnet återstår material med hög koncentration av PFAS, som måste lagras eller förstöras på ett säkert sätt.

Fakta granskning: Stina Jansson